تغییر کاربری اراضی کشاورزی و افزایش نسبی دمای شهر یزد ناشی از رشد سریع آن

دکتر نجما اسمعیل‌پور (استادیار گروه شهرسازی دانشگاه یزد، نویسنده مسؤول)
najma Esmailpoor@yahoo. com
دکتر ملکه عزیزپور (استادیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه تبریز)

چکیده:

به نظر می‌رسد در ایران شهرهایی که با مسأله‌ی گسترش سریع سکونتگاه های خود روبرو بوده‌اند، این توسعه با تخریب و نابودی اراضی کشاورزی آنها همراه است. به عبارت دیگر، بخش زیادی از زمین مورد نیاز توسعه‌ی فیزیکی این دسته از شهرها، از طریق تغییر کاربری اراضی کشاورزی آنها فراهم شده و بر اثر آن دمای هوای این‌گونه شهرها نیز افزایش می یابد. بررسی این مسأله در شهر یزد نشان داد در فاصله‌ی سال‌های ۱۳۶۲ تاکنون با گسترش سریع همراه بوده که به موجب آن ۸۷۵/۳ هکتار یا ۷/۷ درصد از اراضی زراعی و باغات شهر نابود شده و به دنبال آن از مساحت مناطق دارای کلاس‌های بسیار خنک و خنک در این شهر کاسته شده و مساحت مناطق تحت کلاس گرم و خیلی گرم افزوده شده است. روش تحقیق مورد استفاده در این پژوهش توصیفی–تحلیلی است و برای استخراج داده های مورد نیاز از تکنیک مطالعات کتابخانه ای و اسنادی بهره گرفته شده، ضمن آن‌که، نقشه های ارائه شده و اطلاعات مربوط به آنها نیز در سیستم سنجش از دور و در محیط نرم افزاری ILWIS تهیه شد.

کلیدواژه‌ها: گسترش سریع سکونتگاههای شهری، اراضی کشاورزی، تغییر کاربری اراضی، پوشش گیاهی و دما.

۱. درآمد

رشد و توسعه‌ی همه جانبه و فراگیر، فرآیندی در حال تکوین و گریزناپذیر است و در بیشتر کشورهای جهان جریان دارد(پاتر و ایوانز، ۱۳۸۴: ۱۸). تمرکززدایی جمعیت از مراکز شهرها و حومه نشینی، همچنین انتقال

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۹/۱۳   تاریخ تصویب: ۱۳۸۸/۳/۲۰

مراکز فعالیت در پی ایجاد سیستم های حمل‌ونقل به همراه وجود قطعات بزرگ و ارزانترِ زمین در پیرامون آن‌ها –از مراکز شهرها به حواشی در جریان است. طیّ مسیر شهرنشینی سریع و تمرکززدایی جمعیت و فعالیت از مراکز شهرها و گرایش به زندگی در پیرامون آنها در کشورهای مختلف دنیا، هر چند با تفاوت زمانی کم یا زیاد، پیموده شده یا در حال پیمودن است. این مهم در شهرهای مختلف دنیا با تغییر کاربری اراضی کشاورزی به مسکونی، تجاری، صنعتی و... همراه است. «اساسا شهرنشینی فرایندی منابع‌طلب است که با مصرف منابع، شهرها را ساخته و به کار می‌اندازد. گسترش شهرها با بلعیدن زمین‌های کشاورزی، مراتع، باغات، جنگل‌ها و دیگر عرصه‌های طبیعی همراه است»(دهقان،۱۳۸۵: ۱۵۰). نابودی اراضی کشاورزی و تبدیل آنها به استفاده‌های شهری در اثر رشد و گسترش سریع شهرها امری فراگیر و تقریباً اجتناب‌ناپذیر شده‌است.این تغییرات دارای پیامدهای ناخوشایندی برای محیط زیست، مانند کاهش پوشش گیاهی و افزایش دمای محیط دارد.

شهر قدیمی یزد، که پیدایش آن به دوره‌ی پیش از اسلام باز می گردد، در حیات خود دو سناریوی رشد را تجربه کرده‌است: یک سناریوی *رشد افقی آرام یا رشد ارگانیک* که تا عصر پهلوی و بخصوص قبل از اصلاحات ارضی دهه‌ی ۴۰ بر توسعه‌ی فیزیکی این شهر حاکمیّت داشته و مشخّصه‌ی عمده آن درون‌ریزی جمعیت شهر در خود بوده‌است. در این فرایند تغییرات ساختاری عموماً محتوایی بوده و الگوی رشد افقی شهر فشرده مانده است. سناریوی دیگر *رشد افقی سریع یا رشد غیر ارگانیک*، که تقریباً مربوط به بیست و پنج سال گذشته است. در این فرآیند، رشد افقی شهر بسیار سریعتر از رشد جمعیت و نیاز واقعی شهر بوده‌است(سرایی، ۱۳۸۵: ۱۸۷). سناریوی اخیر، شهر را دچار مشکلات متعددی از جمله نابودی بخش عمده ای از اراضی کشاورزی اعّم از زراعی و باغات شهر نموده است.

در این تحقیق ابتدا میزان تغییر و تبدیل کاربری اراضی زراعی به سایر استفاده های شهری ناشی از رشد و گسترش محدوده‌ی قانونی شهر با اطلاعات ماهواره‌ای و تکنیک سنجش از دور تعیین و سپس تغییرات نسبی درجه حرارت شهر با استفاده از اطلاعات باند حرارتی ماهواره لندست(باند۶) مورد بررسی قرار می گیرد.

۲. روش تحقیق

در تحقیق حاضر، که به روش توصیفی- تحلیلی انجام گرفته، داده های مورد استفاده از جمله تصاویر ماهواه ای شهر یزد، همراه با تغییرات مربوط به جمعیت، مساحت و سرانه‌ی مصرف زمین به روش کتابخانه ای

و اسنادی گردآوری گردید. تصاویر ماهواره ای شهر در دو مقطع زمانی ۱۳۶۵ و ۱۳۸۲در سیستم GIS و در محیط نرم افزاری ILWIS مورد استفاده قرار گرفته و پس از تعیین محدوده‌ی قانونی شهر روی این تصاویر، با استفاده از شاخص مقدار سرسبزی، میزان تغییرات پوشش گیاهی شهر در این دو مقطع زمانی مشخص گردید و در ادامه، با استفاده از روابط ریاضی معرفی شده و اطلاعات باند ترمال(باند ۶) تصاویر مذکور، نقشه‌ی توزیع مکانی درجه حرارت سطحی ساطع شده از پوشش های مختلف سطح زمین در شهر یزد تهیه شد و بالاخره با تعریف کلاس‌های حرارتی مقادیر تغییرات کیفی دمای شهر یزد بر اثر تغییرات پوشش گیاهی آن استخراج گردید.

۳. بیان مسأله

در باره نحوه‌ی پیدایش و شکل گیری هسته‌ی اولیه‌ی شهر یزد به طور دقیق و متقن نمی‌توان سخن گفت. برخی بنای آن را به اسکندر مقدونی نسبت می‌دهند(جعفری،۱۳۴۱: ۲۷-۲۶)، اما برخی معتقدند در دوره‌ی هخامنشی و چند سده پیش از آمدن اسکندر، یزد ناحیه‌ای آباد بوده که از جایگاه استراتژیک بر سر راه خراسان و فارس برخوردار بوده(افشار سیستانی،۱۳۷۸: ۲۳۴) و بالاخره برخی نیز پیدایش آن را به دوره‌ی ساسانیان نسبت می‌دهند(تشکری بافقی،۱۳۷۸ :۶).

بررسی متون تاریخی حاکی از رشد آرام و ارگانیک شهر تا دهه‌ی ۱۳۴۰ است. اما، مقایسه‌ی ارقام مربوط به مساحت شهر در سال‌های اخیر،(جدول شماره ۱) نشان می دهد که از آن پس تاکنون شهر یزد با رشد سریع روبرو بوده است. همچنین، شاخص‌های مختلف که عمدتاً مقایسه‌ای هستند، نیز نشان می دهند شهر یزد از دهه‌ی ۶۰ تاکنون علی‌رغم داشتن طرح توسعه‌ی شهری مصّوب و مورد عمل، با رشد سریع محدوده‌ی فیزیکی خود روبرو بوده و در همین فاصله بخشی از نیازهای تأمین زمین برای رشد و گسترش شهر یزد از محل تغییر کاربری اراضی زراعی و باغی به سایر کاربری ها فراهم شده است.

این شاخص ها عبارت‌اند از:

- مقایسه‌ی سرعت رشد یک پدیده نسبت به سرعت رشد همان پدیده در زمان‌های مختلف؛
- مقایسه‌ی سرانه‌ی مصرف زمین در دوره‌ی زمانی خاص نسبت به دوره‌های مشابه؛

- مقایسه‌ی سرعت رشد مصرف زمین در مقایسه با سرعت رشد جمعیت به ویژه در دوره‌های متوالی (Hadly,۲۰۰۳:)؛

- شاخص هلدرن[1] (سرایی، ۱۳۸۵: ۲۰۴-۲۰۱).

با کاربرد شاخص‌های مقایسه‌ای بالا و مندرجات جدول شماره ۱، می‌توان گفت:

الف) متوسط افزایش سالانه‌ی مساحت شهر یزد در دهه‌ی ۶۲-۱۳۵۲برابر ۱۷۴/۱ هکتار در سال بوده، اما از سال ۱۳۶۲ تاکنون به ۳۷۹/۵ هکتار در سال افزایش یافته‌است(میانگین رشد سالانه ۲۲۰٪)؛

ب) سرانه‌ی مصرف زمین شهری در سال‌های ۱۳۵۲ و ۱۳۶۲ به ترتیب برابر ۷۷ و ۱۰۱ مترمربع بوده ولی در سال ۱۳۸۵ به رقم ۲۶۳/۶ مترمربع رسیده‌است. به عبارت دیگر سرانه‌ی مصرف زمین در دهه‌ی ۶۲-۱۳۵۲ به طور میانگین سالانه ۲/۴ مترمربع افزایش یافته، ولی از سال ۱۳۶۲ تاکنون سالانه به طور میانگین هفت مترمربع افزایش یافته است؛

پ) نرخ رشد جمعیت شهر یزد از سال ۱۳۶۲ تاکنون نسبت به دهه‌ی قبل از آن کاهش یافته، ولی در مقابل نرخ رشد سالانه‌ی مصرف زمین در این شهر تقریباً دو برابر شده‌است.

ت) بالاخره بر اساس شاخص هلدرن، ۶۲٪ از افزایش مساحت شهر یزد از سال ۱۳۶۲ تاکنون مربوط به افزایش سرانه‌ی مصرف زمین شهری و تنها ۳۸٪ آن مربوط به افزایش جمعیت شهر بوده‌است.

جدول شماره ۱: جمعیت، مساحت و سرانه‌ی مصرف زمین در شهر یزد طیّ سال‌های۸۵-۱۳۵۲

سال	جمعیت	رشد سالانه جمعیت (٪)	سطح (هکتار)	میانگین افزایش سالانه مساحت شهر (هکتار در سال)	سرانه مصرف زمین	میانگین افزایش سالانه سرانه مصرف زمین (متر مربع)	رشد سالانه سرانه مصرف زمین (٪)
۱۳۵۲	۱۲۰۰۰۰	۸/۱	۹۲۴	۱۷۴/۱	۷۷	۲/۴	۱۳/۱
۱۳۶۲	۲۶۳۴۸۴	۲/۱	۲۶۶۵	۳۷۹/۵	۱۰۱	۷	۲۶
۱۳۸۵	۴۳۲۱۹۴		۱۱۳۹۵/۴		۲۶۳/۶		

مأخذ: مهندسین مشاور شهربد، ۱۳۶۲ و مهندسین مشاور عرصه،۱۳۸۲ و نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن۱۳۸۵

بدین ترتیب می توان گفت: شهر یزد از دهه‌ی ۶۰ تاکنون با پدیـده‌ی رشـد و گسترش سـریع محـدوده‌ی خود روبرو بوده است. به نظر می رسد بروز عدم تعادل در رشد فیزیکی، شهر را با مسأله‌ی دیگری یعنی نابودی بخش وسیعی از پوشش گیاهی و افزایش نسبی دمای آن روبرو نموده باشد، کـه در ادامـه‌ی ایـن فرضـیه مـورد بررسی قرار خواهد گرفت. محدوده‌ی جغرافیایی مورد مطالعه منطبق بر محدوده‌ی قـانونی ۱۱۳۹۵/۴ هکتـاری شهر یزد در سال ۱۳۸۵ است[۲].

٤. اهمیت کشاورزی شهری

الگوهای رشد شهر هیچ یک به خودی خود بد نیستند، بلکـه ایـن اثـرات آنهاسـت کـه الگـویی را نامطلوب جلوه می‌دهد(Ewing,۱۹۹۷:۱۰۷).پدیده‌ی زمان در ارتباط با رشد، شاخصی جدید به نـام سـرعت رشد را به وجود می‌آورد (قانع‌بصیری،۱۳۷۳: ۳۳). این که شهر رشد می کند، در حقیقت نشانه‌ی سلامت و رونق شهر است و توقف در رشد شهر نیز نـشانه‌ی بیمـاری آن و بـه مفهـوم رکـود شـهر در ابعـاد مختلـف اجتماع، اقتصادی و کالبدی و... است، ولی این سرعت بسیار زیاد رشد است که می‌توانـد زنـدگی شـهر را دچار اختلال کند و باید از آن جلوگیری شود(لینچ،۱۳۷۶: ۵۹۸). نتایج مطالعـات متعـدد در سراسـر جهـان نشان داده به دنبال سرعت یافتن رشد شهرها و گسترش آنها در زمین هـای پیرامـون خـود پیامـدهای منفـی چندی به ویژه در ارتباط با پژوهش حاضـر بـه دنبـال دارد. فـضاهای سـبز شـهری(شـامل باغـات و اراضـی کشاورزی)، چشم‌اندازهای طبیعی، گونه‌های گیاهی و منابع طبیعی شهر یکی پس از دیگری مورد مخاطره و نابودی قرار می‌گیرد(Johnson,۲۰۰۱:۷۱۷-۲۰). از دیدگاه اکولوژیکی و زیست محیطی اراضی کشاورزی و باغات شهری مانعی بر سرراه فرسایش خاک محسوب می‌شوند. یکی از کارکردهـای مهـم اکولوژیـک اراضی کشاورزی شهرها کاهش میزان آب‌های هرز و کنترل سیلاب هاست. با جذب آب‌هـای سـطحی و بهبود زهکشی، زمینه‌ی تغذیه‌ی بهتر منابع آب زیرزمینی فراهم می‌شـود(آلبرتـی،۱۳۸۳ :۱۷۱) امـا بـا رشـد شهرها، سطوح آسفالت، بتن و سایر مواد مصنوعی، جایگزین سطوح سبز شهری شده و عامل سردکننده یـا کاهنده گرمای هوا که همان تبخیر از سطح زمین و تعرّق از سطح برگ‌های درختان اسـت، بـسیار ضـعیف مـی‌شـود. بـرعکس، سـاختمان‌هـا بـا قابلیّـت حرارتـی بیـشتر و ظرفیّـت دمـایی بـالاتر جـای آن را می‌گیرند(Hall,۱۹۶۸:۳۱-۳۳).

باغات، آلاینده‌ها را به خوبی جذب و به کاهش آلودگی هوای شهر کمک می‌کنند و به طور مستقیم از طریق سایه انداختن بر سطوح جذب کننده‌ی گرما و به صورت غیر مستقیم از راه سرمایش ناشی از تبخیر و تعرق، به کاهش دمای مناطق اطراف خود و به ایجاد یک میکرواقلیم مطبوع در پیرامون خود می‌انجامند. طبیعی است که به موازات نابودی تمام یا بخشی از اراضی کشاورزی شهرها، فواید بالا نیز رو به کاهش یا اتمام گذارد(معلمی،۱۳۷۸: بی‌شماره). *کشاورزی شهری*، علاوه بر ایجاد درآمد، مزایای بسیار دیگری نیز دارد که از آن جمله می‌توان به ایجاد فرصت های شغلی جدید، کوتاه نمودن چرخه‌ی غذایی مرتبط با تولید- مصرف، افزایش فضاهای سبز در بین چشم‌اندازهای سیمانی و آجری، ایجاد فرصت های تفریحی، منافع متعدد بوم شناختی(مانند کاهش زباله‌های مربوط به بسته‌بندی، کاهش آلودگی‌های ناشی از حمل و توزیع مواد غذایی از نقاط دور دست به شهر، تولید اکسیژن و بهبود کیفیت هوای شهر، کنترل بیشتر روان آب‌های حاصل از بارش‌های رگباری در مناطق گرم و خشک [چون شهر یزد] و...)، اشاره کرد(دهقان،۱۳۸۵: ۲۲۲-۲۱۱). در شهر یزد نیز علی‌رغم استقرار آن در اقلیم گرم و خشک ایران مرکزی و فقر رطوبت و بارش، مردم از گذشته های دور با سعی، جدیّت، سخت‌کوشی و اهتمام بسیار با در اختیار داشتن منابع اندک آب و خاک به زراعت در شهر اشتغال داشته و کشاورزی شهری (تولید غذا برای شهر در درون یا نزدیک آن و درآمد برای خود) بخشی از فرهنگ شهرنشینی مردم یزد بوده و حتی آگاهانه از آن برای مقابله و کاهش آسیب‌پذیری خود در مقابل مشکلات بوم‌شناختی محیط جغرافیایی خود(گرما، خشکی هوا، بارش های رگباری و..) و ایجاد درآمد استفاده می‌کردند.

۵. تعیین میزان اراضی کشاورزی نابود شده در شهر یزد

برای تعیین میزان اراضی کشاورزی نابود شده در شهر یزد از شیوه‌های زیر استفاده شد:

- بررسی مصوّبات کمیسیون ماده۵ مربوط به تغییر کاربری این اراضی(وزارت مسکن و شهرسازی، ۱۳۷۹: ۲۳-۱۰)؛ در این ارتباط ۸۷۶/۳ هکتار از اراضی کشاورزی شهر یزد طیّ سال‌های ۸۵-۱۳۶۲ به سایر کاربری‌ها تغییر و نابود گردید(نتایج بررسی مصوبات کمیسیون ماده ۵ استان یزد،۸۵-۱۳۶۲).

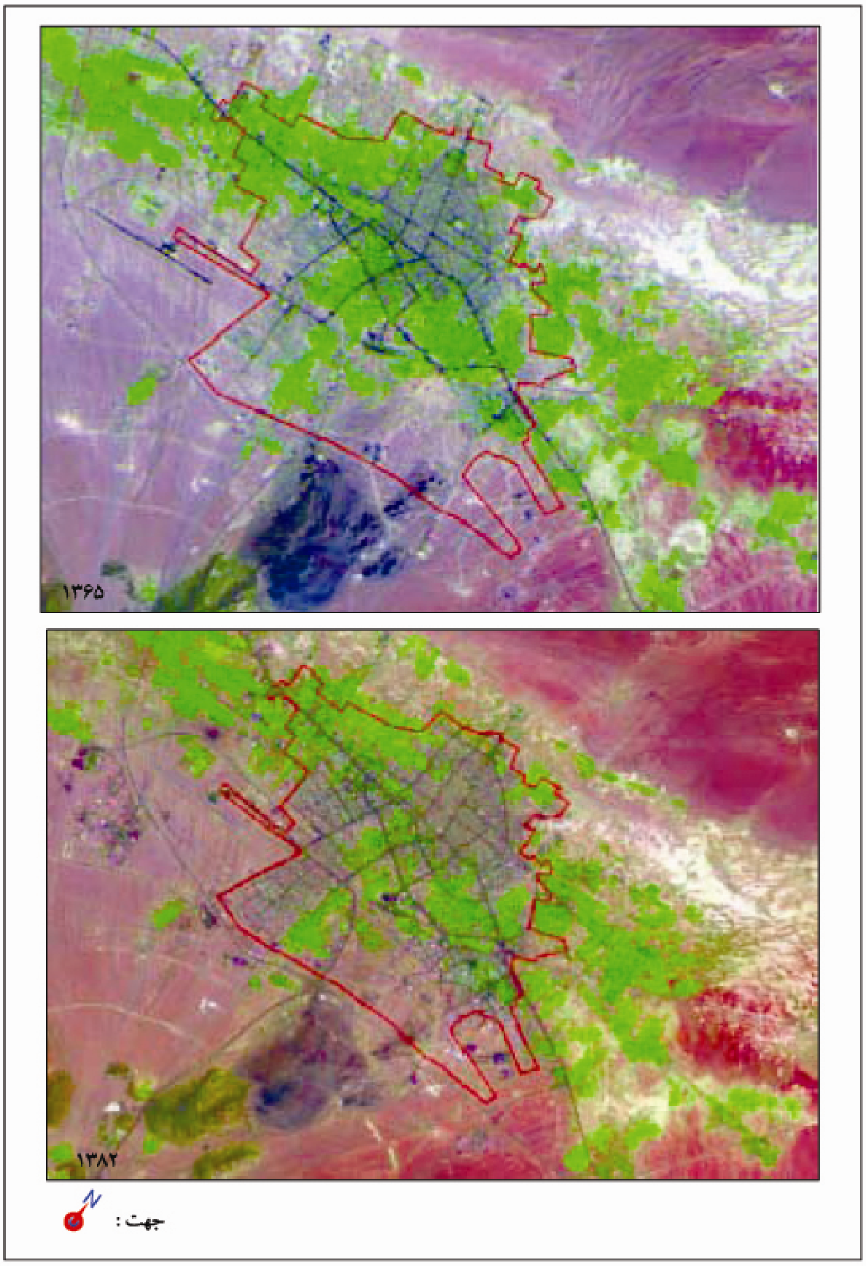
- محاسبه‌ی سرانه‌ی اراضی کشاورزی در مقاطع زمانی مختلف(Razin,۱۹۹۸:۳۲۴)؛ در این ارتباط، سرانه‌ی اراضی کشاورزی شهر یزد در سال ۱۳۶۲ برابر ۶۰ متر مربع[3] و در سال ۱۳۸۵ به ۳۲/۷ مترمربع کاهش یافت[4] (مهندسین مشاورشهربد،۱۳۶۲: ۳۲).

- «استخراج اطلاعات تصاویر ماهواره‌ای در دوره‌های متوالی[5]»(عبداللهی و دیگران، ۱۳۸۵ :۶۴-۵۷). نقشه‌ی ۱ انطباق محدوده۱۱۳۹۵/۴ هکتاری شهر یزد بر آخرین تصاویر ماهواره‌ای لندست موجود را نشان می‌دهد. در این تصاویر، اراضی شهر بر اساس شاخص درجه‌ی سرسبزی یا شاخصNDVI[6] به «مناطق بدون پوشش گیاهی» و «مناطق دارای پوشش گیاهی» براساس مقادیر NDVI دسته‌بندی شد. مقدار این شاخص از رابطه‌ی زیر به دست آمد (Rouse & et al,۱۹۷۴, ۳۰۹):

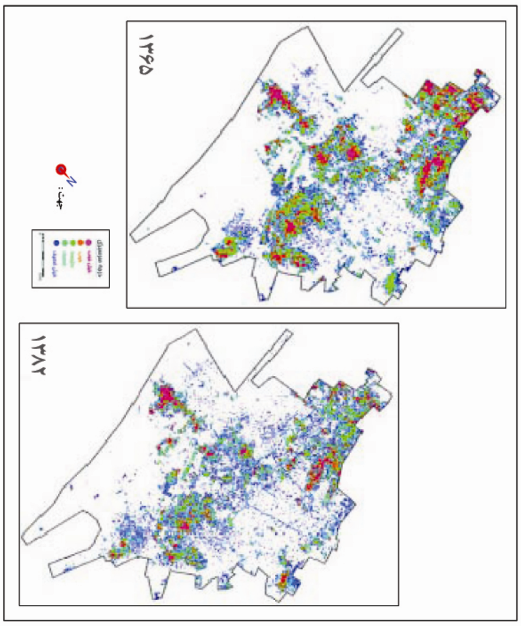
NDVI= (BAND۴-BAND۳)/ (BAND۴+BAND۳)

اعمال فرمول بالا، منجر به نمایش مقادیراعشاری عددی در دامنه‌ی کوچکی از اعداد از ۱- تا ۱+ می شود. به عبارت دیگر، تغییرات این شاخص برای پیکسل‌ها بسیار جزئی خواهد بود. با توجه به ضعیف بودن پوشش گیاهی یزد، مقادیر به دست آمده از اعمال این شاخص بسیار جزئی و تغییرات آن غیر قابل تفکیک است. لذا در انتهای رابطه از مقدار تصحیح «۱۲۸+۱۲۷×» استفاده شد(Shrestha,۱۹۹۴ & Maathuis,۱۹۹۵). بدین ترتیب تباین بین مقادیر روشنایی افزایش یافته و با اعمال فرمول روی داده‌های مربوط به عکس‌های ماهواره‌ای، دامنه‌ی تغییرات این شاخص وسیعتر و میان صفر تا ۲۵۵ قرار گرفت و در پایان تفکیک پذیری بهتری از تغییرات پوشش گیاهی صورت پذیرفت (Abdollahi,۱۹۹۷). با اعمال تصحیح بالا، نه تنها ارزش اعشاری اعداد اولیه از بین نمی‌رود، بلکه به اعداد بزرگتری تبدیل می‌شوند که اختلافات بین آنها بارزتر و قابل تفکیک تر می‌شود. میزان شاخصNDVI از صفر معرف مناطق بدون پوشش گیاهی تا ۲۵۵ معرف مناطق بسیار سرسبز متغیّر است. درجه سرسبزی مناطق دارای پوشش گیاهی نیز بر اساس مقدار NDVI آن (از بیشتر صفر تا ۲۵۵) به پنج دسته‌ی: "خیلی خوب"، "خوب"، "متوسط"، "ضعیف" و "خیلی ضعیف" رده‌بندی شد(عبدالهی و دیگران، ۱۳۸۵: ۶۸) و نقشه‌ی معرّف وضعیّت پوشش گیاهی شهر یزد برای سال‌های ۱۳۶۵ و ۱۳۸۲ تهیه گردید (نقشه۲). سپس، بر اساس اطلاعات مندرج در این نقشه، جدول مشخصّات وتغییرات پوشش گیاهی شهر در دو سال ۱۳۶۵ و ۱۳۸۲ تهیه شد:

نقشه شماره۱ . توزیع جغرافیایی اراضی کشاورزی شهر یزد در تصویرماهواره‌ای سال‌های۱۳۶۵و۱۳۸۲



نقشه شماره۲: توزیع مناطق بدون پوشش گیاهی و دارای پوشش گیاهی شهر یزد در سال ۱۳۶۵ و ۱۳۸۲بر اساس مقدار NDVI



جدول شماره۲ : تغییرات پوشش گیاهی شهر یزد طی سال‌های ۸۲-۱۳۶۵

پارامتر		۱۳۶۵		۱۳۸۲	
		هکتار	درصد	هکتار	درصد
بدون پوشش گیاهی		۷۴۶۳/۹	۶۵/۵	۸۳۳۹/۳	۷۳/۱۸
دارای پوشش گیاهی	بسیار ضعیف	۱۸۳۱/۲	۱۶/۰۷	۲۱۸۷/۹	۱۹/۲
	ضعیف	۸۴۶/۶	۷/۴۳	۵۷۴/۳	۵/۰۴
	متوسط	۵۹۶	۵/۲۳	۱۳۳/۳	۱/۱۷
	خوب	۴۲۲/۷	۳/۷۱	۱۰۳/۷	۰/۹۱
	بسیار خوب	۲۳۴/۷	۲/۰۶	۵۷	۰/۵
	جمع	۳۹۳۱/۵	۳۴/۵	۳۰۵۶/۲	۲۶/۸۲

مأخذ: محاسبات نگارنده روی تصاویر ماهواره‌ای شهر یزد

بر اساس اطلاعات مندرج در جدول ۲، درون محدوده‌ی قانونی سال ۱۳۸۵ شهر یزد طیّ سال‌های ۸۲–۱۳۶۵، میزان ۸۷۵/۳ هکتار یا ۷/۷٪ از اراضی کشاورزی نابود و به سایر کاربری های شهری تبدیل شد. به بیان دیگر، در این محدوده در سال ۱۳۶۵، ۳۴/۵٪ از سطح شهر را مناطق دارای پوشش گیاهی(از بسیار ضعیف تا بسیار خوب) تشکیل می‌داد، اما میزان آنها در سال ۱۳۸۲ به ۲۶/۸٪ کاهش یافت. در همین ارتباط، بیشترین تخریب متوجه اراضی کشاورزی متوسط تا بسیار خوب بوده‌است. در سال ۱۳۶۵، میزان ۱۱٪ اراضی شهر را زمین های کشاورزی متوسط تا خوب تشکیل می‌داد که در سال ۱۳۸۲ تنها ۲/۵٪ این اراضی باقی مانده‌است. این تخریب در مرحله‌ی بعد متوجه اراضی کشاورزی کلاس متوسط بوده و میزان این اراضی را در همین دوره از ۵/۲۳٪ به ۱/۱۷٪ سطح شهر یزد کاهش داده‌است.

٦. افزایش درجه‌ی حرارت سطحی زمین ناشی از نابودی اراضی کشاورزی

افزایش درجه حرارت ساطع شده از اجسام با جنس‌های مختلف که منجر به افزایش دمای هوا در یک منطقه می‌شود، به عنوان یکی از اثرات زیست محیطی توسعه‌ی شهرنشینی و تغییر کاربری اراضی از اهمیت خاصّی برخوردار است، چرا که افزایش دما در یک منطقه اثرات زیان‌بار بعدی را نیز به دنبال خواهد داشت(عبدالهی و دیگران، ۱۳۸۶)

پوشش گیاهی در مناطق شهری از این جهت دارای اهمیت است که می تواند شرایط محیطی و تبادلات انرژی را به وسیله‌ای انعکاس انتخابی و جذب تشعشعات خورشیدی کنترل کند و به عنوان عامل مؤثر در کنترل آلودگی هوا و سلامت انسان‌ها معرّفی شود.(Wagrowski & Hites,۱۹۹۷: ۲۷۹) عوامل مختلف جوّی، از قبیل جابجایی توده‌های هوا، سرعت باد، میزان رطوبت هوا و... نقش تعیین کننده‌ای در کنترل و تغییر دمای هوای یک شهر دارند. در این میان نقش و تأثیر پوشش گیاهی در مقابل پوشش‌های مصنوعی نیز نباید نادیده گرفته‌شود. افزایش درجه حرارت ساطع شده از سطوح اجسام با جنس‌های مختلف منجر به افزایش دمای هوا در یک منطقه می‌شود. پوشش گیاهی در مناطق

شهری از این جهت دارای اهمیت است که می‌تواند شرایط محیطی و تبادلات انرژی را به وسیله‌ی انعکاس انتخابی و جذب تشعشعات خورشیدی کنترل نماید & ۲۲۳۰-۲۲۲۳ :Goward & et al, ۱۹۸۵) (Gallo & et al,۱۹۹۳:۱۳۷-۱۴۶. تفاوت درجه حرارت سطحی یا انرژی ساطع شده از اجسام با جنس‌های مختلف به محیط پیرامون در مقایسه با سطوح پوشش گیاهی می‌تواند مبنای درک اثرات زیست محیطی ناشی از توسعه‌ی شهرها و تغییر کاربری اراضی کشاورزی به سایر کاربری‌ها واقع شود(عبداللهی و دیگران،۱۳۸۷: ۹۶-۸۵).

در شهر فرانکفورت آلمان کمربندهای سبز شهری به شعاع ۱۰۰-۵۰ متر توانسته‌اند دمای محیط اطراف خود را تا ۳/۵ درجه‌ی سانتی گراد کاهش و رطوبت نسبی را تا ۵٪ افزایش دهند(خسروی،۱۳۸۱: ۱۷). بر اساس پژوهش: «تأثیر گیاهان بر دمای محیط اطراف، مطالعه‌ی موردی: پارک طالقانی»[۷] که محدوده‌ی زمانی آن از ۲۴ شهریور تا ۷ مهرماه سال ۱۳۸۰ بود، تأثیر تعدیل و کاهش دما در عمق فضای سبز تا ۳/۰۷ درجه‌ی سانتی گراد می‌رسد(حجازی و آبادی،۱۳۸۱: ۶۲-۴۶).

برای محاسبه‌ی تغییرات زمانی درجه حرارت سطحی زمین یا انرژی ساطع شده از پوشش های مختلف زمینی سطح شهر یزد از اطّلاعات باند حرارتی ماهواره لندست(باند ۶) استفاده گردید. برای تبدیل مقادیر داده‌های رقومی باند حرارتی(DN) به مقدار تشعشع دریافتی توسط سنسور ماهواره($L\lambda$)نیز از فرمول زیر استفاده شد(عبدالهی و دیگران،۱۳۸۵: ۶۸):

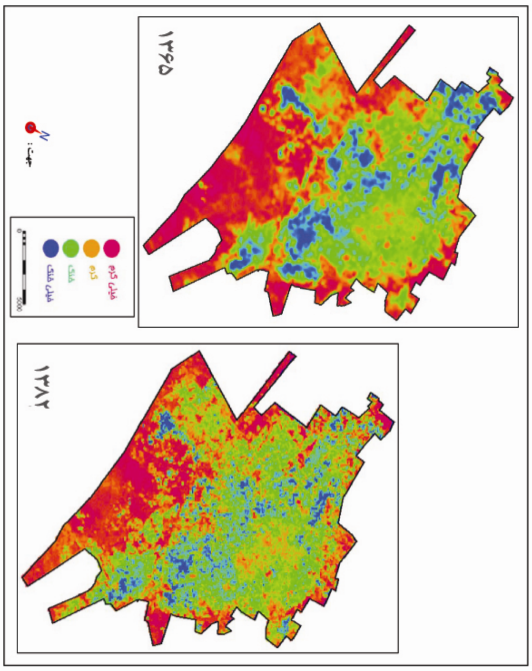
$$L\lambda = \frac{L\max - L\min}{255} * DN + Bias$$

که با توجه به باند مورد استفاده(باند ۶)، مقدار Lmax برابر ۱۷/۰۴ و مقدار Lmin برابر صفر به دست آمد. مقدار Bias(عرض از مبدأ) نیز مساوی $L\lambda$ و برابر صفر است. سپس با داشتن مقدار تشعشع طیفی هر پیکسل دمای ساطع شده از جسم با استفاده از اعمال معکوس قانون پلانک به دست آمد(همان: ۶۸):

$$Trad = \frac{K2}{Ln\left[\left(k1/_{L\lambda}\right)+1\right]}$$

در این رابطه K۱ و K۲ اعداد ثابت و به ترتیب برابر با ۶۶۶/۰۹ و ۱۲۸۲/۷۱ می باشد. Trad نیز دمای مؤثّر ماهواره‌ای بر حسب درجه‌ی کلوین است که برای تبدیل آن به درجه‌ی سانتی گراد از عدد ثابت ۲۷۳/۱۶ استفاده شد (Wubet, ۲۰۰۳:۱۲). تمامی مراحل بالا روی اطلاعات باند ترمال در دو سال اعمال و نقشه‌های توزیع مکانی درجه حرارت سطحی- ساطع شده از پوشش‌های مختلف سطح زمین شهر یزد در تابستان سال‌های ۱۳۶۵ و ۱۳۸۲ [۸] تهیه شد(نقشه۳).

نقشه‌ی شماره۳.توزیع جغرافیایی طبقات مختلف دمایی شهر یزد در سال‌های ۱۳٦۵ و ۱۳۸۲

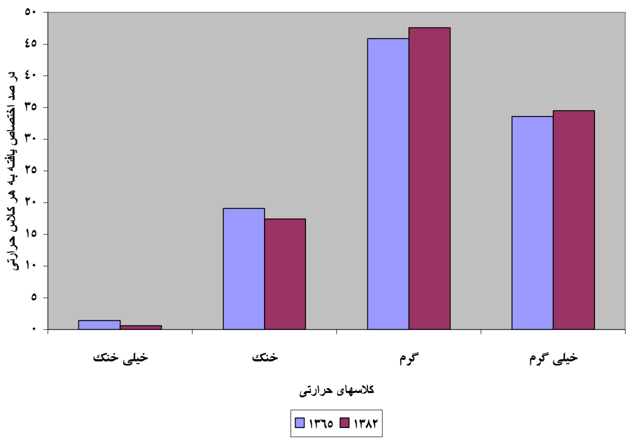


در ادامه جهت بررسی کیفی تغییرات دما اقدام به تعریف کلاس‌های مختلف درجه حرارت(خیلی خنک، خنک، معتدل،گرم و بسیارگرم) بر اساس مقادیر عددی به دست آمده درسال‌های ۱۳۶۵ و ۱۳۸۲ شد. این کار با تقسیم مقادیر عددی حاصل به چهار کلاس مساوی انجام گرفت. سرانجام، با توجه به درصد اختصاص یافته از کل مقادیر عددی به هر کلاس حرارتی (جدول۳) برای مقایسه‌ی تغییرات کیفی دما میان دو سال نمودار مربوط نیز ترسیم گردید(نمودار۱).

جدول شماره ۳: درصد اختصاص یافته به هر کلاس حرارتی در سال‌های ۱۳٦۵ و ۱۳۸۲ در شهر یزد

نوع هوا	سال ۱۳٦۵	سال ۱۳۸۲
خیلی خنک	۱/۴	۰/۶
خنک	۱۹/۱	۱۷/۴
گرم	۴۵/۹	۴۷/۶
خیلی گرم	۳۳/۶	۳۴/۵
جمع	۱۰۰	۱۰۰

نمودار شماره ۱: درصد مساحت اختصاص یافته به کلاس‌های حرارتی در سال‌های ۱۳٦۵ و ۱۳۸۱ در شهر یزد



بنا بر داده‌های جدول۳ و نمودار ۱، در سال ۱۳۸۲ نسبت به سال ۱۳۶۵ از مساحت مناطق دارای کلاس‌های حرارتی بسیار خنک و خنک در سطح شهر یزد کاسته شده و به میزان مناطق دارای کلاس‌های گرم و بسیار گرم افزوده شده، که ناشی از تغییر نوع پوشش سطحی زمین از پوشش سبز گیاهی به پوشش‌های مصنوعی است. در سال ۱۳۶۵، سطح مناطق دارای پوشش گیاهی بسیار خنک ۱/۴ ٪ از سطح شهر یزد را شامل می‌شد که این رقم در سال ۱۳۸۲ به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش یافته و به رقم ۰/۶٪ رسیده‌است. طیّ سال‌های ۸۲-۱۳۶۵ میزان مناطق تحت پوشش این کلاس حرارتی در شهر یزد تقریبا ۲/۵ برابر کاهش یافته‌است. همچنین، میزان سطوح مناطق دارای کلاس خنک نیز از ۱۹/۱٪ سطح شهر در سال ۱۳۶۵ به ۱۷/۴٪ در سال ۱۳۸۲ کاهش یافته‌است. اما در مقابل میزان مناطق گرم و بسیار گرم که مجموعاً ۷۹/۵٪ از سطح شهر در سال ۱۳۶۵ را می‌پوشاندند، در سال ۱۳۸۲ مقدارشان به ۸۲/۱ ٪ افزایش یافته‌است. ضمن آن که مناطق دارای کلاس‌های حرارتی گرم و بسیار گرم در سال ۱۳۸۲ از نظر مکانی منطبق بر مناطق بدون پوشش گیاهی و با پوشش گیاهی ضعیف در این سال است(مقایسه نقشه‌های۲و۳).

۷. نتیجه‌گیری

یکی از مطالعات اساسی در جهت شناخت شهر و نحوه‌ی پراکندگی فعالیّت‌های شهری در بررسی‌های فیزیکی،بررسی چگونگی استفاده از اراضی شهری است. تجزیه و تحلیل استفاده از زمین در وضع موجود، می‌تواند آثار و نتایج اکولوژیکی حاصل از پراکندگی انواع فعالیّت‌ها را تعیین کند. بر اساس یافته‌های مربوط به این پژوهش، شهر یزد در مسیر توسعه‌ی فیزیکی سریع خود با نابودی بخش عمده ای از باغات و زمین‌های کشاورزی خود روبرو بوده است. در این ارتباط، از سال ۱۳۶۲ تاکنون، میزان ۸۷۵/۳ هکتار یا ۷/۷٪ از اراضی کشاورزی نابود و به سایر کاربری‌های شهری تبدیل شده است. این مسأله پیامد افزایش نسبی دمای شهر یزد را به همراه داشته است، لذا توجه به حفظ این اراضی به عنوان منبع اصلی در توسعه‌ی پایدار شهری ضروری و تدوین ضوابط و مقرّرات ملی و محلّی در جهت ممانعت از تغییر و تبدیل آن به سایر کاربری‌های شهری الزامی است.

توضیحات

۱.Index Holdern : بر اساس این شاخص اندازه رشد افقی یک شهر حاصل جمع سهم رشد جمعیت و سهم سرانه‌ی مصرف زمین شهری است و حاصل جمع نسبت جمعیت در پایان دوره به آغاز دوره با نسبت سرانه‌ی مصرف زمین شهری در پایان دوره به آغاز دوره، معادل نسبت وسعت شهر در پایان دوره به آغاز دوره می‌باشد(سرایی،۱۳۸۵: ۲۰۳-۲۰۱)

۲. میزان مساحت شهر در این سال، از حاصل جمع مقدار اندازه شهر که در طرح جامع شهر(مهندسین مشاور عرصه،۱۳۸۲) آورده شده با میزان اراضی الحاقی به محدوده‌ی شهر شامل دو روستای خیرآباد و عیش آباد از طریق مصوّبه‌ی شورای شهرسازی استان در آبان سال ۱۳۸۵ به دست آمده‌است.

۳. در طرح جامع تجدید نظر ۱۳۶۲ به هنگام ارایه‌ی جدول سرانه کاربری‌ها بدون اشاره به میزان کاربری زراعی، مجموع مساحت شهر ۲۶۶۵ هکتاراعلام شد. اما، در جای دیگری به هنگام ارایه‌ی میزان سرانه ناخالص چنین آمده است: مقدار این متغیر ۱۵۶/۶۲ مترمربع است که با تفریق سرانه‌ی باغات، یعنی ۶۰ مترمربع، این رقم به ۹۶/۶۲ مترمربع کاهش یافته و در این صورت مساحت شهر ۴۵۴۲ هکتار خواهد بود.

۴. این رقم از جمع جبری مقدار اراضی کشاورزی مندرج در طرح جامع جدید شهریزد(۱۳۸۲) با مقدار اراضی کشاورزی مربوط به محدوده دو روستای الحاقی عیش‌آباد و خیرآباد و کسر اراضی تغییرکاربری یافته توسط کمیسیون ماده ۵ از کشاورزی به سایر کاربری‌های شهری به دست آمد.

۵. از این سه شیوه، روش سوم دارای اهمیت بیشتری است. در این شیوه می توان محدوده‌ی قانونی شهر در سال ۱۳۸۵را بر تصاویر ماهواره‌ای آن در سال‌های ۶۵ و ۸۲ منطبق کرد و سپس میزان نابودی اراضی کشاورزی درون این محدوده در حدفاصل تصویربرداری‌ها را به طوردقیق تعیین کرد.

٦. *Normalized Difference Vegetation*

۷. این مطالعه با نصب ۳۰ایستگاه مختلف اندازه گیری دما در حاشیه و عمق پارک و در شش نوبت انجام و پس از تهیه جداول و نقشه های دمایی تفاضل میانگین درجه حرارت ایستگاهها با میانگین درجه حرارت شهر در نوبت‌های اندازه گیری دما مقایسه شد.

۸ تصاویر ماهواره‌ای مورد استفاده به ترتیب مربوط به ماههای شهریور و تیر بوده و فرض این مقایسه آن است که در ماههای مذکور تغییرات معنی‌دار ناشی از تغییر فصل در میزان سرسبزی پوشش‌های گیاهی رخ نمی دهد.

منابع و مآخذ:

۱. آلبرتی، مارینا، (۱۳۸۳)، *دست‌یابی به شکل پایدار شهری، شکل پایداری و شکل شهر*(ترجمه). چاپ اول. انتشارات پردازش و برنامه ریزی شهری(وابسته به شهرداری تهران).

۲. افشار سیستانی، ایرج،(۱۳۷۸)، *شناخت استان یزد*، بی شماره، بی‌جا، انتشارات هیرمند.

۳. بی نام،(۱۳۸۲)، *دست در دست خشت بر خشت(عملکرد ۲۵ ساله سازمان مسکن و شهرسازی یزد)*،چاپ اول، انتشارات سازمان مسکن و شهرسازی یزد.

۴. پاتر، بی و لوید ایوانز،(۱۳۸۴)، *شهر در جهان در حال توسعه*،(ترجمه)،چاپ اول، انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور.

۵. تشکری بافقی،(۱۳۷۸)، *مشروطیت در یزد*، یزد، انتشارات مرکز یزدشناسی.

۶. جعفربن‌محمدجعفری،(۱۳۴۳)، *تاریخ یزد به کوشش ایرج افشار*، چاپ اول، تهران، بنگاه ترجمه و نشر کتاب.

۷. حجازی،رخشاد و پریسا آبادی،(۱۳۸۱)، *تأثیر گیاهان بر دمای محیط اطراف،مطالعه‌ی موردی: پارک طالقانی.* علوم و تکنولوژی محیط زیست. شماره ۱۲: ۶۲-۴۵.

۸. خسروی، محمود،(۱۳۸۱)، *نقش حیاتی فضای سبز در کاهش استرس‌های محیط شهری*، سبزینه، سال دوم، پیش شماره پنجم.

۹. دهقان، مهدی، (۱۳۸۵)، *توسعه‌ی پایدار در سایه روشن‌های شهر*، چاپ اول،انتشارات مفاخر.

۱۰. ــــــــــ (۱۳۸۳)، *ناپایداری در توسعه‌ی شهر یزد، ماهنامه شهرداری‌ها*، سال ششم، شماره۶۲ : ۱۷-۲۵.

۱۱. سرایی، محمدحسین،(۱۳۸۵)، *گسترش افقی شهرها و ظرفیت‌های موجود زمین، مورد شهر یزد*، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۷۳: ۱۹۰-۲۱۰.

۱۲. عبداللهی، جلال و دیگران، (۱۳۸۵)، *بررسی اثرات تغییر کاربری اراضی روی پوشش گیاهی مناطق شهری با بکارگیری تکنیک سنجش از دور*، علوم و تکنولوژی محیط زیست، شماره ۲۹، تابستان:۶۴-۵۷ .

۱۳. ــــــــــــــ(۱۳۸۷)، *مقایسه آثار زیست محیطی تغییر کاربری اراضی بر تغییر پوشش گیاهی و دمای سطحی در مناطق شهری و غیرشهری با بکارگیری سنجش از دور*، محیط شناسی، سال ۳۴، شماره ۴۵: ۹۶ - ۸۵.

۱۴. قانع‌بصیری، محسن،(۱۳۷۳)، *از اطلاعات تا آگاهی (نظریه تعادلات سه جزئی)*،چاپ اول، تهران، نـشر شـرکت ساختمانی نو ساختمان.

۱۵. لینچ، کوین،(۱۳۷۶)، *تئوری شکل خوب شهر*، ترجمـه‌ی سـید حـسین بحرینـی، چـاپ اول، تهـران، انتـشارات دانشگاه تهران.

۱۶. مرکز آمار ایران،(۱۳۸۵)، *نتایج تفصیلی سرشماری عمومی نفوس و مسکن*- استان یزد.

۱۷. معلمی، بهرام،(۱۳۷۸)، ضرورت *حفاظت از فضای سبز شهر*. ماهنامه شهر، شماره ۹، بدون شماره.

۱۸. مهندسین مشاور شهرئد،(۱۳۶۲)، *طرح جامع شهر یزد (تجدید نظر)*، تهران: وزارت مسکن و شهرسازی.

۱۹. مهندسین مشاور عرصه، (۱۳۸۲)، *طرح جامع شهر یزد*، وزارت مسکن و شهرسازی.

۲۰.وزارت مسکن و شهرسازی،(۱۳۷۹)،*آئـین‌نامـه نحـوه بررسـی و تـصویب طـرح‌هـای توسـعه و عمـران محلـی، ناحیه‌ای،منطقه‌ای و ملی و مقررات شهرسازی و معماری کشور*. چاپ اول. مؤسسه فرهنگی- هنری ثمین.

۲۱. Abdollahi J. .۱۹۹۷. *Environmental factors influencing the distribution of plant species. A case study using a Geographic Information System and Remote Sensing in the mountains south of Yazd*, Iran, ITC, MSc Thesis, ۱۰۴.

۲۲. Ewing. Reid (۱۹۹۷), *Is Los Angeles–style Sprawl Desirable?* Journal of the American Planners Association, ۶۳(۱), ۱۰۷-۱۲۶.

۲۳. Gallo, K. P. & et al .۱۹۹۳. *The Use of a Vegetation Index for Assessment of the Urban Heat Island Eff***ect**. International Journal of Remote Sensing. No,۱۴. p۲۲۲۳-۲۲۳۰.

۲۴. Goward, S. N & et al .۱۹۸۵. *Observed Relation Between Thermal Emission and Reflected Spectral Radiance of a Complex Vegetated Llandscape*, Remote Sensing of Environment. No ۱۸, P۱۳۷-۱۴۶.

۲۵. Hadly, Courtney. C (۲۰۰۰), *Urban Sprawl: Indicators, Causes and Solution***.** Prepared for the Bloomington Environmental commission.
http://www.city.bloomington.in.us/planning/env/reports/sprawl۱.htm۱.

۲۶. Hall, M. J .۱۹۸۶. **.** *Urban Geography*. Elsevier Applied Science Publishers. London & New York.

۲۷. Johnson, M. P. (۲۰۰۱), *Environmental Impacts of Urban Sprawl: a survey of the literature and proposed research agenda*. Environment and Planning, A ۳۳:۷۱۷-۷۳۵.

۲۸. Razin, Iran .۱۹۹۸. *Policies to Control Urban Sprawl: Planning Regulations of Changes in the Rules of the Game*?. Urban Studies, Vol. ۳۵(۲): ۳۲۱-۳۴۰.

۲۹. Rouse, J. W., Haas, H. R., Schell, J. A., and Deering, D. W., ۱۹۷۴, *Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS.* Proceedings, Third Earth Resources Technology Satellite-۱ Symposium, Greenbelt : NASA SP-۳۵۱, ۳۰۱–۳۱۷.

۳۰. Wagrowski, D. M & R. A. Hites .۱۹۹۷. *Polycyclic aromatic hydrocarbon accumulation in urban, suburban and rural vegetation*, Environmental Science & Tecnology, ۳۱, ۱, ۲۷۹-۲۸۲.

۳۱. Wubet M. T., ۲۰۰۳, *Estimation of Absolute Surface Temperatureby Satellite Remote Sensing*, MSc Thesis, International Institute for Geo-Information Science and Earth observation